

COMPARAISON DES PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES ET DE L'ETAT SANITAIRE CHEZ LE POULET AVEC L'UTILISATION D'UN ADDITIF ZOOTECHNIQUE MICRO-ENCAPSULE DANS L'ALIMENT

Barea Roberto¹, Fantinati Paolo¹, Piva Andrea²

¹ Vetagro S.p.A. - Via Porro 2 - 42124 REGGIO-EMILIA (ITALIE),

² Université de Bologne - Via Tolara di Sopra 50 - 40064 OZZANO EMILIA (ITALIE)

roberto.barea@vetagro.com

RÉSUMÉ

L'objectif de cet essai était de comparer les performances et l'état sanitaire des poulets entre un aliment témoin (CTR) et un aliment contenant un mélange d'acide citrique, acide sorbique, thymol et vanilline micro-encapsulé (additif zootechnique 4d 3, Règlement UE N° 849/2012 ; AVIP). L'essai a été réalisé dans un élevage commercial (Premariacco, Italie) avec 18.400 poulets mâles ROSS 308 et conduit dans 2 bâtiments de 9.200 poulets chacun. Dans chaque bâtiment mis en essai, les poulets ont été distribués aléatoirement dans les 2 traitements: 1) CTR; et 2) CTR + 500 g/T AVIP pendant toute la période de l'élevage (50 jours). A 20 et 34 jours d'âge, 10 poulets par traitement et 10 échantillons de litière par bâtiment ont été prélevés pour effectuer des analyses microbiologiques (bactériologiques et parasitologiques) et anatomopathologiques. Les données des performances de croissance ont montré que le poids vif final était plus élevé pour les poulets du groupe AVIP par rapport au groupe CTR (+161 g). Le nombre d'oocystes d'*Eimeria spp.* dans la litière a été plus faible à 34 jours pour le groupe AVIP par rapport au groupe CTR (<100 oocystes/g : 50% AVIP vs. 30% CTR; et >500 oocystes/g: 20% AVIP vs. 40% CTR). L'analyse bactériologique à 34 jours a montré également une réduction de 50% des bactéries du genre *Clostridium spp.* (sulfitoréductrices) dans l'intestin grêle des poulets du groupe AVIP. Cette étude a mis en évidence que l'additif zootechnique micro-encapsulé améliore les performances zootechniques et l'état sanitaire, notamment en influençant positivement la flore des poulets en croissance.

ABSTRACT

Effects of a microencapsulated feed additive on growth performance and sanitary status of broiler chickens

The aim of this study was to compare the growth performance and sanitary status of chickens receiving a control diet (CTR) and a feed containing a combination of citric acid, sorbic acid, thymol and vanillin microencapsulated (zootechnical additive 4d 3, EU Regulation No. 849/2012; AVIP). The trial was conducted in a commercial breeding (Premariacco, Italy) including 18,400 ROSS 308 male chickens allocated in 2 buildings of 9,200 chickens each. In these 2 buildings, chickens were divided into the 2 treatments: 1) CTR; and 2) CTR + 500 g/T AVIP throughout all the growing period (50 days). At 20 and 34 days of age, 10 birds per treatment and 10 litter samples per building were taken for carrying out microbiological tests (bacteriological and parasitological) and anatomo-pathological analyses. Growth performance data showed that the final bodyweight was higher for chickens from AVIP group compared to CTR (+161 g). The number of oocysts of *Eimeria spp.* in the litter was lower at 34 days for the AVIP group compared to the CTR (<100 oocysts/g: 50% AVIP vs. 30% CTR; and > 500 oocysts/g: AVIP 20% vs. 40% CTR). Bacterial analysis at 34 days also showed a reduction of 50% of sulphite reducing clostridia in the small intestine of chickens from AVIP group. This study showed that this microencapsulated additive improves animal performance and sanitary status, particularly by affecting positively the gut flora of growing chickens.

INTRODUCTION

Une bonne efficacité alimentaire est un des facteurs principaux pour l'amélioration de la production des poulets. Par ailleurs, elle a un impact économique important chez les industriels de la volaille. Effectivement, ils sont confrontés aux variations du coût des aliments, pouvant réduire les marges des producteurs de volaille. Un autre paramètre important à prendre en compte dans les élevages de poulets industriels est la bonne gestion des maladies afin de maintenir une productivité et une rentabilité économique optimales. Par exemple, depuis l'interdiction de l'utilisation des promoteurs de croissance de type antibiotiques dans l'Union Européenne, l'entérite nécro-hémorragique a émergé comme l'un des principaux foyers de la maladie dans les élevages européens de poulets de chair. Globalement, l'importance économique de l'entérite nécro-hémorragique a été estimée à 1,5 milliards d'Euro par an associée à celles des surcoûts d'une faible croissance, une mortalité accrue et à l'application en sus de traitements médicamenteux (McReynolds et al., 2004).

Au cours des dernières années, il y a eu une explosion d'intérêt dans la recherche de solutions alternatives qui peuvent réguler la flore intestinale au-delà de la barrière stomacale et améliorer les conditions de régénération de la muqueuse intestinale. Les acides organiques (AO) et des arômes identiques naturels (chimiquement équivalent aux extraits de plantes ; AIN) peuvent affecter positivement la flore microbienne intestinale (Partanen et Mroz, 1999 ; Peñalver et al, 2005), mais aussi induire des effets anti-inflammatoires et bénéfiques sur l'intégrité de la muqueuse intestinale chez les porcelets en post-sevrage (Grilli et al, 2012). La micro-encapsulation des AO et AIN dans une matrice de lipides hydrogénés d'origine végétale peut modifier leur site d'action, dû à la libération graduelle des principes actifs dans l'intestin, et renforcer leur mode d'action chez le poulet (Grilli et al, 2007) et chez le porc (Piva et al., 2007).

L'objectif de cet essai était de comparer les performances et l'état sanitaire (analyses microbiologiques et anatomopathologiques des intestins et/ou carcasses) des poulets recevant un additif zootechnique micro-encapsulé, contenant une combinaison d'acide citrique, acide sorbique, thymol et vanilline dans des conditions standard d'élevage.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Dispositif expérimental

L'essai a été réalisé dans un élevage commercial (Premariacco, Italie). Au total, 18.400 poulets ROSS 308 mâles ont été divisés en 2 bâtiments identiques du même élevage de 9.200 poulets chacun. Deux traitements ont été distribués dans un bâtiment: 1)

CTR; 2) CTR + 0,5 kg/T AviPlus®P (additif zootechnique 4d 3, Règlement UE N° 849/2012 ; AVIP) pendant toute la période d'élevage (50 jours). Cet additif micro-encapsulé est fait à partir d'une matrice lipidique végétale hydrogénée. Les poulets ont été nourris avec des aliments standards contenant des anticoccidiens (narasin/nicarbazine). Le programme alimentaire a été divisé en 3 périodes, de 0 à 10 jours (Démarrage), de 11 à 24 jours (Croissance) et de 25 à la fin (Finition). L'essai s'est déroulé dans des conditions typiques d'élevage de l'Italie. Les aliments ont été formulés à base d'un mélange de blé, maïs et tourteau de soja (Démarrage : MAT : 21,2% ; EM : 12,7 kJ/g ; Lys digestible : 1,15% ; Croissance: MAT : 20,5% ; EM : 13,1 kJ/g ; Lys digestible : 1,07% ; Finition : MAT : 19,7% ; EM : 13,29 kJ/g ; Lys digestible : 1,00%). L'aliment a été distribué à volonté.

Le poids vif moyen de chaque bâtiment, l'indice de conversion (IC) et la mortalité (%) ont été pris comme critères d'évaluation. Le retour sur investissement (RSI) a été calculé comme suit : encaissement sur les coûts alimentaires nets (EUR)/coûts d'inclusion de l'additif (EUR) ; avec EUR : Euro. Les coûts alimentaires sont rapportés à l'épargne d'argent produit par l'augmentation de l'efficacité alimentaire. Par contre, les coûts d'inclusion de l'additif dépendent du prix de l'additif et du dosage utilisé. Finalement, le facteur européen d'efficacité de production (EPEF) a été estimé avec les informations concernant la mortalité, l'âge d'abattage, le poids vif et l'IC [EPEF = ((100-mortalité) x poids vif x 100)/(âge x IC)].

1.2. Analyses de laboratoire

A 20 et 34 jours d'âge, 10 poulets par traitement et 10 échantillons de litière par bâtiment ont été prélevés pour effectuer des analyses microbiologiques (bactériologiques et parasitologiques) et d'anatomie et anatomopathologie des intestins (après l'euthanasie des animaux) à l'Institut de Zooprophyllaxie Expérimentale de Lombardie et d'Emilie-Romagne (IZSLER, Forli, Italie).

1.2.1. Analyses bactériologiques

Des analyses pour détecter la présence d'*Escherichia coli* et *Clostridium* sulfite-réducteurs dans le contenu intestinal ont été réalisées. Un échantillon du contenu intestinal (1 g) par animal a été pris dans la partie médiane de l'intestin grêle et ensuite homogénéisé. Les différentes dilutions en série ont été faites dans de l'eau peptonée tamponnée. Chaque dilution a été inoculée dans le milieu de culture sélectif pour *Escherichia coli* (Tryptone Bile X-Glucuronide, TBX). Les plaques étaient incubées à 44 °C pendant 24 heures. Après cette période, les colonies étaient quantifiées. Pour le comptage de *Clostridium spp.*, la gélose Tryptone-Sulfite-Cyclosérine (TSC) était utilisée et les plaques étaient mises en incubation à 37 °C pendant 48 heures dans des conditions anaérobies.

Pour les deux formes bactériennes, les résultats ont été exprimés en UFC/g du contenu intestinal avec une limite de détection de minimum 100 UFC/g et une limite maximale de 300.000 UFC/g.

1.2.2. Analyses parasitologiques

La présence d'oocystes et des schizontes du genre *Eimeria spp.* a été également évaluée dans les différentes parties du tractus digestif des poulets. Pour cela, un examen microscopique de la muqueuse intestinale a été effectué dans les trois sections principales de l'intestin (duodénum, jéjunum-iléon, ou section intermédiaire, et caeca). Le nombre d'oocystes du genre *Eimeria spp.* a été également analysé à partir des échantillons de litière selon la méthode de McMaster. Les résultats ont été exprimés en nombre d'oocystes/g de litière avec une limite de détection minimum de 100 oocystes/g.

1.2.3. Anatomie et anatomopathologie

Les lésions intestinales ont été examinées dans les principales parties du tractus intestinale (duodénum, section intermédiaire et caeca) en fonction de l'apparence du contenu intestinal (normal/catarrhal, dilatation ou pas des caeca avec un fluide mélangé avec des bulles de gaz) et de l'état de la muqueuse (c'est-à-dire : absence/présence de lésions, boucles intestinales normales/dilatées, degré d'inflammation, etc.).

2. RESULTATS ET DISCUSSION

Les données des performances de croissance de notre étude ont montré que le poids vif moyen des poulets du groupe AVIP était plus élevé de 161 g par rapport au groupe CTR (3.852 g AVIP vs. 3.691 g CTR ; Tableau 1). Par contre, l'IC n'a pas été affecté par le traitement, car les poulets recevant l'additif AVIP était légèrement supérieur (+0,01 point par rapport au CTR). L'efficacité de l'additif AVIP sur les performances de croissance des poulets a été clairement démontrée (EFSA, 2012). Les résultats des méta-analyses rapportés dans le dossier d'enregistrement ont montré que les poulets nourris avec cet additif à 200 et 500 mg/kg d'aliment ont eu des poids vif plus élevés (+ 2%) et des IC améliorés (-0,03 et -0,04 point d'IC, respectivement) par rapport aux témoins négatifs. Au cours de l'essai, le taux de mortalité a été plus faible dans le groupe AVIP (0,7 point de pertes en moins). En générale, l'amélioration des performances d'élevage en utilisant l'additif AVIP a généré 2,64 EUR par poulet de retour économique (RSI) liée principalement à l'augmentation de la vitesse de croissance et de la viabilité. Par conséquent, l'EPEF des poulets du groupe AVIP était supérieur (377 vs. 362 du groupe CTR).

Il est bien connu que les AO, ainsi que les dérivés chimiquement équivalents des plantes, ou AIN, ont été largement utilisés comme antimicrobiens dans la

sécurité alimentaire et comme additifs alimentaires (Peñalver et al., 2005 ; Jarquin et al., 2007). De nombreuses études ont montré aussi l'efficacité d'acide citrique, d'acide sorbique, thymol et vanilline sur l'efficacité alimentaire, sur la croissance des animaux et aussi comme effet modulateur de la flore microbienne intestinale (Shi et al., 2006 ; Piva et al., 2007).

Le facteur limitant de leur utilisation et de leur efficacité réside sur la nécessité d'accéder à l'intestin afin d'exercer leur activité antibactérienne, sans être absorbés trop rapidement à la sortie de l'estomac. La micro-encapsulation des AO et des AIN à partir d'une matrice lipidique végétale hydrogénée peut modifier le site d'action dans le tractus gastro-intestinal des animaux sains de ses principes actifs sur la flore microbienne. Également, cette technologie réduit une partie des bactéries pathogènes de l'animal pouvant passer dans la chaîne alimentaire humaine (Piva et al., 2007 ; Grilli et al, 2010).

Dans cette étude, l'analyse bactériologique à 20 jours était négative pour les bactéries du genre *Clostridium spp* et *E. coli*. de l'intestin grêle des poulets des 2 groupes expérimentaux (AVIP et CTR). Par contre, à 34 jours, l'additif AVIP a montré une réduction de 50% des *Clostridium spp.* dans l'intestin grêle par rapport au groupe CTR (Tableau 2). L'efficacité d'une combinaison micro-encapsulée des AO et des AIN peut être liée à l'action synergique des principes actifs et aussi à la technologie de la micro-encapsulation, permettant d'agir au niveau de l'intestin grêle distal (Piva et al., 2007). Cette action synergique agit en altérant la perméabilité de la membrane bactérienne suite à l'action des AIN (Ultee et al., 2002) facilitant le passage des AO. Le mécanisme par lequel les AO peuvent promouvoir leur activité antibactérienne est bien expliquée par le modèle des anions (Russell et Diez-Gonzalez, 1998; Van Immerseel et al., 2006). En outre, les AIN diminuent les éventuelles réponses de survie aux acides des micro-organismes entériques (Bearson et al., 1997 ; Ultee et al., 2002).

Les résultats de cette étude ne montrent aucune présence de lésions intestinales des poulets dans les 2 groupes expérimentaux (ni à 20 jours, ni à 34 jours d'âge). A 20 jours d'âge, le nombre d'oocystes d'*Eimeria spp.* dans les litières a été en dessous de la limite de détection dans tous les cas (<100 oocystes/g). Par contre, à 34 jours le nombre d'oocystes d'*Eimeria spp.* dans les litières a été plus faible pour le groupe AVIP par rapport au groupe CTR (<100 oocystes/g : 50% AVIP vs. 30% CTR; et >500 oocystes/g : 20% AVIP vs. 40% CTR ; Tableau 2). Malgré l'absence de lésions due à une coccidiose intestinale, des photos des intestins ont montré un processus inflammatoire intestinal visuellement plus évident dans le groupe CTR que dans le groupe AVIP ainsi que des contenus intestinaux plus liquides (Figure 1). Ces résultats peuvent être liés à d'autres actions synergiques entre AO et AIN soit par leur propriétés anti-inflammatoires soit par leurs effets

bénéfiques sur le bon maintien de la muqueuse intestinale, en favorisant une meilleure intégrité des jonctions intercellulaires (jonctions serrées) et une réduction de l'activité sécrétoire de la muqueuse intestinale (Grilli et al., 2012).

CONCLUSION

Dans les conditions industrielles d'élevage, maintenir une bonne efficacité alimentaire et préserver l'intégrité intestinale des poulets en croissance se révèlent être un défi quand on souhaite combiner bien-être et productivité. La présente étude faite dans les conditions standards d'élevage a permis de mettre en évidence que la combinaison d'acide citrique, acide

sorbique, thymol et vanilline associée à une micro-encapsulation permettant une libération lente dans l'intestin grêle, améliore les performances de croissance et l'état sanitaire des poulets en croissance par rapport à celles du témoin négatif, en influençant positivement sur la flore intestinale (réduction de la présence de *Clostridium* dans l'intestin grêle et réduction de la présence d'*Eimeria* dans la litière).

REMERCIEMENTS

Nous remercions Mme MASSI et M. TOSI de l'Institut de Zooprophylaxie Expérimentale de Lombardie et d'Emilie-Romagne (IZSLER) pour leur aide dans la mise en place du protocole et le

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Bearson S., Bearson B., Foster J.W., 1997. FEMS Microbiol. Lett. 147 : 173–180.
2. EFSA, 2012. EFSA Journal 10(5) : 2670 (11 pag).
3. Grilli E., Bodin C., Gatta P.P., Tedeschi M., Piva A., 2007. In: XVI European Symposium on Poultry Nutrition. August, 26-30, Strasbourg, France.
4. Grilli E., Messina M.R., Tedeschi M., Piva A., 2010. Livest. Sci. 133 : 173-175.
5. Grilli E., Tugnoli B., Seabold B.S., Moeser A.J., Piva A., Stahl C.H., 2012. Proc. Conference "12th International Symposium on Digestive Physiology in pig", Keystone, USA, pp. 144.
6. Jarquin R.L., Nava G.M., Wolfenden A.D., Donoghue A.M., Hanning I., Higgins S.E., Hargis B.M., 2007. Int. J. Poult. Sci. 6 : 182–186.
7. McReynolds J.L., Byrd J.A., Anderson R.C., Moore R.W., Edrington T.S., Genovese K.J., Poole T.L., Kubena L.F., Nisbet D.J., 2004. Poult. Sci. 83 : 1948–1952.
8. Partanen K.H., Mroz Z., 1999. Nutr. Res. Rev. 12 : 117-145.
9. Peñalver P., Huerta B., Borge C., Astorga R., Romero R., Perea A., 2005. APMIS 113 : 1-6.
10. Piva A., Pizzamiglio V., Morlacchini M., Tedeschi M., Piva G., 2007. J. Anim. Sci. 85 : 486-493.
11. Russell J.B., Diez-Gonzalez F., 1998. Adv. Microb. Physiol. 39 : 205–234.
12. Si W., Gong J., Tsao R., Zhou T., Yu H., Poppe C., Johnson R., Du Z., 2006. J. Appl. Microbiol. 100 : 296–305.
13. Ultee A., Bennink M.H.J., Moezelaar R., 2002. Appl. Environ. Microbiol. 68 : 1561-1568.
14. Van Immerseel F., Russel J.B., Flythe M.B., Gantois I., Timbermont L., Pansamans F., Haesebrouck F., Ducatelle R., 2006. Avian Pathol. 35 : 182–188.

Tableau 1. Performances de croissance des poulets ayant reçu un aliment témoin (CTR) ou supplémentés (AVIP)

	Traitement		Différence
	CTR	AVIP	
Poids vif final, g	3.691	3.852	+161g
IC, g/g	1,841	1,855	+0,01points
Mortalité, %	2,61	1,90	-27%
EPEF	362	377	+4%
RSI, EUR	1	2.64	-

IC = indice de conversion ; EPEF = facteur européen d'efficacité de production ; RSI : retour sur investissement

Tableau 2. Nombre d'oocystes d'*Eimeria spp.* dans les litières et présence de bactéries du genre *Clostridium spp.* dans l'intestin grêle des poulets des groupes témoin (CTR) ou supplémenté (AVIP) à 34 jours d'âge

	Traitement	
	CTR	AVIP
Oocystes (n° positifs/total)		
<100/g	3/10	5/10
100-500/g	3/10	3/10
>100/g	4/10	2/10
Clostridium (n° positifs/total)	8/10	4/10

Figure 1. Intestins avec différents degrés d'inflammations des poulets ayant reçu un aliment témoin (CTR, 1A) ou supplémenté (AVIP, 1B)

Intestins des poulets du groupe CTR avec une inflammation sévère (séreuses extrêmement rouges), du gaz dans les caeca et un contenu intestinal très liquide.



Intestins des poulets du groupe AVIP avec une inflammation légère (séreuses légèrement rouges), peu de gaz dans les caeca et sans contenu intestinal liquide.

Comparaison des performances zootechniques et de l'état sanitaire chez le poulet avec l'utilisation d'un additif zootechnique micro-encapsulé dans l'aliment.

Fantinati Paolo (1), Piva Andrea (2)



INTRODUCTION:

Depuis l'interdiction de l'utilisation des promoteurs de croissance de type antibiotiques dans l'Union Européenne, l'entérite nécro-hémorragique a émergé comme l'un des principaux foyers de la maladie dans les élevages européens de poulets de chair. Globalement, l'importance économique de l'entérite nécro-hémorragique a été estimée à 1,5 milliards d'Euro par an associée à celles des surcoûts d'une faible croissance, une mortalité accrue et à l'application en sus de traitements médicamenteux (McReynolds et al., 2004). Les acides organiques (AO) et des arômes identiques naturels (chimiquement équivalent aux extraits de plantes ; AIN) peuvent affecter positivement la flore microbienne intestinale (Partanen et Mroz, 1999 ; Peñalver et al, 2005), mais aussi induire des effets anti-inflammatoires et bénéfiques sur l'intégrité de la muqueuse intestinale chez les porcelets en post-sevrage (Grilli et al, 2012). La micro-encapsulation des AO et AIN dans une matrice de lipides hydrogénés d'origine végétale peut modifier leur site d'action, dû à la libération graduelle des principes actifs dans l'intestin, et renforcer leur mode d'action chez le poulet (Grilli et al, 2007) et chez le porc (Piva et al., 2007). L'objectif de cet essai était de comparer les performances et l'état sanitaire (analyses microbiologiques et anatomopathologiques des intestins et/ou carcasses) des poulets recevant un additif zootechnique micro-encapsulé, contenant une combinaison d'acide citrique, acide sorbique, thymol et vanilline dans des conditions standard d'élevage.

MATÉRIEL ET MÉTHODES:

L'essai a été réalisé dans un élevage commercial (Premariacco, Italie). Le poids vif moyen de chaque bâtiment, l'indice de conversion (IC), la mortalité (%), le retour sur l'investissement (RSI) et le facteur européen d'efficacité de production (EPEF= ((100-mortalité) x poids vif x 100)/(âge x IC)) ont été pris comme critères d'évaluation. Des analyses pour détecter la présence d'Escherichia coli et Clostridium sulfito-réducteurs dans le contenu intestinal ont été réalisées. Un échantillon du contenu intestinal (1 g) par animal a été pris dans la partie médiane de l'intestin grêle et ensuite homogénéisé. Les différentes dilutions en série ont été faites dans de l'eau peptonée tamponnée. Chaque dilution a été inoculée dans le milieu de culture sélectif pour Escherichia coli (Tryptone Bile X-Glucuronide, TBX). Les plaques étaient incubées à 44 °C pendant 24 heures. Après cette période, les colonies étaient quantifiées. Pour le comptage de Clostridium spp., la gélose Tryptone-Sulfite-Cyclosérine (TSC) était utilisée et les plaques étaient mises en incubation à 37 °C pendant 48 heures dans des conditions anaérobies. Pour les deux formes bactériennes, les résultats ont été exprimés en UFC/g du contenu intestinal avec une limite de détection de minimum 100 UFC/g et une limite maximale de 300.000 UFC/g. La présence d'oocystes et des schizontes du genre Eimeria spp. a été également évaluée dans les différentes parties du tractus digestif des poulets. Pour cela, un examen microscopique de la muqueuse intestinale a été effectué dans les trois sections principales de l'intestin (duodénum, jéjunum-iléon, ou section intermédiaire, et caeca). Le nombre d'oocystes du genre Eimeria spp. a été également analysé à partir des échantillons de litière selon la méthode de McMaster. Les résultats ont été exprimés en nombre d'oocystes/g de litière avec une limite de détection minimum de 100 oocystes/g. Les lésions intestinales ont été examinées dans les principales parties du tractus intestinal (duodénum, section intermédiaire et caeca) en fonction de l'apparence du contenu intestinal (normal/catarrhal, dilatation ou pas des caeca avec un fluide mélangé avec des bulles de gaz) et de l'état de la muqueuse (c'est-à-dire: absence/présence de lésions, boucles intestinales normales/dilatées, degré d'inflammation , etc.).

RÉSULTATS ET DISCUSSION:

Les données des performances de croissance sont reprises dans le Tableau 1). L'IC n'a pas été affecté par le traitement, car les poulets recevant l'additif AVIP était légèrement supérieur (+0,01 point par rapport au CTR). L'efficacité de l'additif AVIP sur les performances de croissance des poulets a été clairement démontrée (EFSA, 2012). Les résultats des méta-analyses rapportés dans le dossier d'enregistrement ont montré que les poulets nourris avec cet additif à 200 et 500 mg/kg d'aliment ont eu des poids vif plus élevés (+ 2%) et des IC améliorés (-0,03 et -0,04 point d'IC, respectivement) par rapport aux témoins négatifs. Au cours de l'essai, le taux de mortalité a été plus faible dans le groupe AVIP (0,7 point de pertes en moins). En générale, l'amélioration des performances d'élevage en utilisant l'additif AVIP a généré 2,64 € par poulet de retour économique (RSI) liée principalement à l'augmentation de la vitesse de croissance et de la viabilité. Par conséquent, l'EPEF des poulets du groupe AVIP était supérieur (377 vs. 362 du groupe CTR). L'analyse bactériologique à 20 jours était négative pour les bactéries du genre Clostridium spp et E. coli. de l'intestin grêle des poulets des 2 groupes expérimentaux (AVIP et CTR). Par contre, à 34 jours, l'additif AVIP a montré une réduction de 50% des Clostridium spp. dans l'intestin grêle par rapport au groupe CTR (Tableau 2). L'efficacité d'une combinaison micro-encapsulée des AO et des AIN peut être liée à l'action synergique des principes actifs et aussi à la technologie de la micro-encapsulation, permettant d'agir au niveau de l'intestin grêle distal (Piva et al., 2007). Cette action synergique agit en altérant la perméabilité de la membrane bactérienne suite à l'action des AIN (Ultee et al., 2002) facilitant le passage des AO. Les résultats de cette étude ne montrent aucune présence de lésions intestinales des poulets dans les 2 groupes expérimentaux (ni à 20 jours, ni à 34 jours d'âge). A 20 jours d'âge, le nombre d'oocystes d'Eimeria spp. dans les litières a été en dessous de la limite de détection dans tous les cas (<100 oocystes/g). Par contre, à 34 jours le nombre d'oocystes d'Eimeria spp. dans les litières a été plus faible pour le groupe AVIP par rapport au groupe CTR (<100 oocystes: 50% AVIP vs. 30% CTR; et >500 oocystes/g : 20% AVIP vs. 40% CTR ; Tableau 2). Malgré l'absence de lésions due à une coccidiose intestinale, des photos des intestins ont montré un processus inflammatoire intestinal visuellement plus évident dans le groupe CTR que dans le groupe AVIP ainsi que des contenus intestinaux plus liquides (Figure 1). Ces résultats peuvent être liés à d'autres actions synergiques entre AO et AIN soit par leur propriétés anti-inflammatoires soit par leurs effets bénéfiques sur le bon maintien de la muqueuse intestinale, en favorisant une meilleure intégrité des jonctions intercellulaires (jonctions serrées) et une réduction de l'activité sécrétoire de la muqueuse intestinale (Grilli et al., 2012).



Figure 1A: Intestins des poulets du groupe CTR avec une inflammation sévère (sérosités extrêmement rouges), du gaz dans les caeca et un contenu intestinal très liquide.



Figure 1B: Intestins des poulets du groupe AVIP avec une inflammation légère (sérosités légèrement rouges), peu de gaz dans les caeca et sans contenu intestinal liquide.

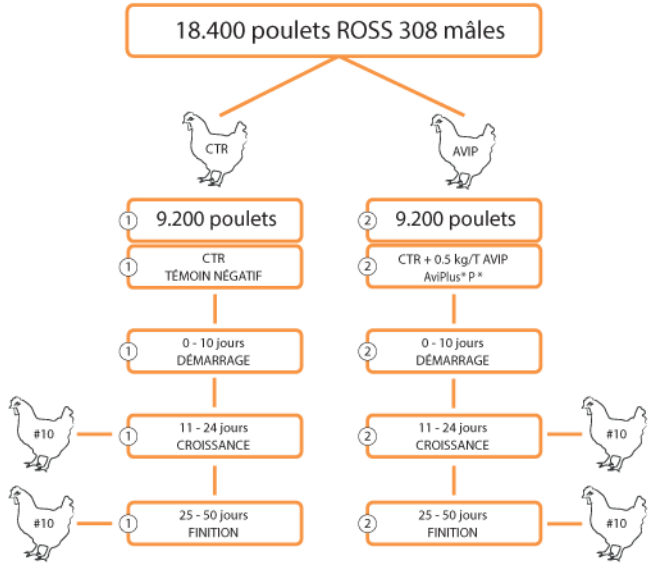
CONCLUSIONS:

Dans les conditions industrielles d'élevage, maintenir une bonne efficacité alimentaire et préserver l'intégrité intestinale des poulets en croissance se révèle être un défi quand on souhaite combiner bien-être et productivité. La présente étude faite dans les conditions standards d'élevage a permis de mettre en évidence que la combinaison d'acide citrique, acide sorbique, thymol et vanilline associée à une micro-encapsulation permettant une libération lente dans l'intestin grêle, améliore les performances de croissance et l'état sanitaire des poulets en croissance par rapport à celles du témoin négatif, en influençant positivement sur la flore intestinale (réduction de la présence de Clostridium dans l'intestin grêle et réduction de la présence d'Eimeria dans la litière).

EFSA, 2012. EFSA Journal 10 (5) : 2670 (11 pag). - Grilli E, Tugnoli B, Seabold B.S., Moeser A.J., Piva A., Stahl C.H., 2012. Proc. Conference "12th International Symposium on Digestive Physiology in pig", Keystone, USA, pp. 144. - Piva A., Pizzamiglio V., Morlacchini M., Tedeschi M., Piva G., 2007. J. Anim. Sci. 85 : 486-493 - Ultee A., Bennink M.H.J., Moezelaar R., 2002. Appl. Environ. Microbiol. 68 : 1561-1568.

¹ Vetagro S.p.A. - Via Porro 2 - 42124 REGGIO EMILIA (ITALIE).
² Université de Bologne DIMETVET - Via Tolara di Sopra 50 - 40064 OZZANO EMILIA (ITALIE)

paolo.fantinati@vetagro.com



* AviPlus®P (additif zootechnique Ad 3, Règlement UE N° 849/2012). Les poulets ont été nourris avec des aliments standards contenant des anticoccidiens (narasin/nicarbazine). Les aliments ont été formulés à base d'un mélange de blé, maïs et tourteau de soja (Démarrage: MAT: 21,2%; EM: 12,7 kJ/g; Lys digestible: 1,15%; Croissance: MAT: 20,5%; EM: 13,1 kJ/g; Lys digestible: 1,07%; Finition: MAT: 19,7%; EM: 13,29 kJ/g; Lys digestible: 1,00%). L'aliment a été distribué à volonté. A 20 et 34 jours d'âge, 10 poulets par traitement et 10 échantillons de litière par bâtiment ont été prélevés pour effectuer des analyses bactériologiques, parasitologiques, d'anatomie et anatomopathologie des intestins (Institut de Zooprophyxie Expérimentale de Lombardie et d'Emilie-Romagne, Forlì, Italie).

Tableau 1: Performances de croissance des poulets ayant reçu un aliment témoin (CTR) ou supplémentés (AVIP).

Traitements	CTR	AVIP	Différence
Poids vif final, g	3.691	3.852	+ 161 g
IC, g/g	1,841	1,855	+ 0,01 points
Mortalité, %	2,61	1,90	- 27 %
EPEF	362	377	+ 4 %
RSI, €	1,00	2,64	

IC: indice de conversion; EPEF: facteur européen d'efficacité de production; RSI: retour sur investissement.

Tableau 2: Nombre d'oocystes d'Eimeria spp. dans les litières et présence de bactéries du genre Clostridium spp. dans l'intestin grêle des poulets des groupes témoin (CTR) ou supplémenté (AVIP) à 34 jours d'âge.

Traitements	CTR	AVIP
Oocystes (n° positifs/total)		
<100/g	3/10	5/10
100-500/g	3/10	3/10
>100/g	4/10	2/10
Clostridium (n° positifs/total)	8/10	4/10